



Fundamentos de Routing

Eduardo Collado Cabeza

eduardocollado.com



"Fundamentos de Routing" es un libro basado en la experiencia y en el estudio de los principales protocolos de routing que existen actualmente. El libro está muy enfocado al estudio y a la práctica, la información que aquí se proporciona está ilustrada con ejemplos utilizando IOS de Cisco Systems, de forma que los conocimientos adquiridos son rápidamente aplicados en routers Cisco.

Fundamentos de Routing por Eduardo Collado Cabeza Tapa blanda, 321 páginas, ©2009, ISBN: 978-1-4092-8463-5, Versión: 2 Normalmente se imprime en unos 3-5 días laborables

PVP 18 Euros

Disponible para compra online en:

□ □ □

-
- [Contents](#)
 - [Prefacio](#)
 - [Introducción](#)
 - [Introducción al routing IP](#)
 - [Tipos de protocolos de routing](#)
 - [La tabla de routing](#)
 - [El campo Red](#)
 - [El campo Interfaz](#)
 - [El campo Métrica](#)
 - [El campo Siguiente Salto](#)
 - [Cómo mantener la tabla de routing actualizada y precisa](#)
 - [Troubleshooting de las tablas de routing](#)
 - [Métodos de introducir rutas](#)
 - [Rutas estáticas](#)
 - [Comando ip route](#)
 - [Rutas estáticas por defecto](#)
 - [ODR - On Demand Routing](#)
 - [Routing y switching](#)
 - [La función de routing](#)
 - [La función de switching](#)
 - [Relación entre la función de routing y la de switching en un router Cisco](#)

- [Direccionamiento IP](#)
 - [Subnetting IP](#)
 - [La necesidad de direccionamiento de nivel 3](#)
 - [Posibles definiciones de red](#)
 - [Características de redes de nivel 3](#)
 - [Conversión de nivel 3 a nivel 2](#)
 - [La dirección IP](#)
 - [Clases de direcciones](#)
 - [Los cuerpos administrativos de Internet](#)
 - [La máscara de subred](#)
 - [Prefijo de routing/CIDR](#)
 - [Definición de: prefijo de routing/CIDR](#)
 - [Problemas con el direccionamiento IP e Internet](#)
 - [CIDR como solución](#)
 - [Ventajas de prefijo de routing/CIDR](#)
 - [VLSM - Variable-Length Subnet Masks](#)
 - [Introducción a VLSM](#)
 - [Reglas para VLSM](#)
 - [Ejemplo: direccionamiento de una red](#)
 - [Optimizando el espacio de direccionamiento IP](#)
 - [Sumarización](#)
 - [Introducción a la sumarización](#)
 - [Ventajas de la sumarización](#)
 - [Otras soluciones al agotamiento de direcciones IP](#)
 - [Configuración de la sumarización](#)
 - [Sumarización automática](#)
 - [Sumarización manual](#)
 - [Redes discontinuas](#)
 - [Consideraciones de sumarización para redes discontinuas](#)
- [Diseño de redes IP](#)
 - [Criterios de diseño de redes IP](#)
 - [El diseño jerárquico de Cisco](#)
 - [Funciones de cada nivel](#)
 - [Nivel de acceso](#)
 - [Nivel de distribución](#)
 - [Nivel de core o núcleo](#)
 - [Access-list IP](#)
 - [Seguridad con access-lists](#)
 - [Controlando el acceso al terminal](#)
 - [Controlar el tráfico a través de las actualizaciones de routing.](#)
 - [Distribute lists](#)
 - [Otras soluciones para controlar el tráfico](#)
 - [Priorización](#)
 - [WFQ - Weighted Fair Queuing](#)
 - [Técnicas de queuing](#)
 - [Priority queuing](#)
 - [Custom queuing](#)
 - [Class-based Weighted Fair Queuing \(CBWFQ\)](#)
 - [Low-latency queuing \(LLQ\)](#)

- [Reduciendo el tráfico de la red: alternativas a los ACLs](#)
 - [Puntos importantes a recordar al diseñar una red IP](#)
 - [Diseño IP para una red existente](#)
 - [Tendencias en el diseño IP](#)
- [Direccionamiento privado](#)
 - [Razones para utilizar direccionamiento privado](#)
 - [Conceptos al tener en cuenta al utilizar direccionamiento privado](#)
- [Network address translation](#)
 - [Conexión con Internet mediante NAT](#)
 - [Utilidades de NAT](#)
 - [Características de NAT](#)
 - [Funciones principales de NAT](#)
- [Introducción a IPv6](#)
 - [Beneficios y características de IPv6](#)
 - [Formato de direcciones IPv6](#)
 - [Direcciones de IPv6 de unicast](#)
 - [Direcciones IPv6 de multicast](#)
 - [Agregación de rutas en IPv6](#)
 - [Autoconfiguración](#)
 - [Renumeración](#)
 - [Cabecera simple y eficiente](#)
 - [Cabeceras de IPv4 e IPv6](#)
 - [Campos de extensión de la cabecera IPv6](#)
 - [Seguridad en IPv6](#)
 - [Movilidad en IPv6](#)
 - [Transición de IPv4 a IPv6](#)
 - [Métodos de transición](#)
 - [Protocolos de routing de IPv6](#)
- [Protocolos vector distancia](#)
 - [Presentación](#)
 - [Operación de los protocolos de routing vector distancia](#)
 - [Técnicas para evitar bucles](#)
 - [Métricas de los protocolos de routing de vector distancia](#)
 - [RIP](#)
 - [Introducción histórica](#)
 - [Introducción técnica](#)
 - [RIPv1](#)
 - [Tabla de routing de RIP](#)
 - [Dirección de destino](#)
 - [Siguiendo salto](#)
 - [Interfaz de salida del router](#)
 - [Métrica](#)
 - [Temporizador](#)
 - [RIPv2](#)
 - [IGRP](#)
 - [Características de IGRP](#)
 - [Diferencias de IGRP con RIPv1](#)
 - [EIGRP](#)
 - [Seleccionar protocolos de routing](#)
 - [La distancia administrativa](#)

- [Convergencia](#)
 - [Convergencia en RIPv1 y RIPv2](#)
 - [Convergencia en IGRP](#)
 - [Convergencia en EIGRP](#)
 - [Protocolos IGP y EGP](#)
- [Protocolos estado del enlace](#)
 - [OSPF](#)
 - [Introducción](#)
 - [Topologías de OSPF](#)
 - [Topología de broadcast](#)
 - [Topología punto a punto](#)
 - [Topología NBMA](#)
 - [Estados de OSPF](#)
 - [Routers OSPF](#)
 - [Tipos de LSA \(Link State Advertisement\)](#)
 - [Funcionamiento de OSPF en un único Área](#)
 - [IS-IS](#)
 - [Características de IS-IS](#)
 - [BGP-4](#)
 - [Tipos de BGP](#)
 - [Características de BGP-4](#)
 - [Convergencia OSPF](#)
 - [Convergencia en IS-IS](#)
 - [Convergencia en BGP-4](#)
 - [Protocolos y tiempos de actualización](#)
 - [Vector distancia Vs. estado del enlace](#)
- [OSPF](#)
 - [Fundamentos](#)
 - [Terminología OSPF](#)
 - [Características de OSPF](#)
 - [Vecinos OSPF](#)
 - [Vecinos OSPF Adyacentes](#)
 - [El DR](#)
 - [El BDR](#)
 - [Elección del DR y del BDR](#)
 - [Ejemplo de DR y BDR](#)
 - [La Elección del DR](#)
 - [Cabeceras de OSPF y del paquete Hello](#)
 - [Cabecera OSPF](#)
 - [Cabecera Hello](#)
 - [Operación en un área](#)
 - [Creación y mantenimiento de la tabla de routing de OSPF](#)
 - [Cómo construir la tabla de routing en un router nuevo](#)
 - [Creación de la tabla de routing](#)
 - [Encontrar los vecinos en el proceso de intercambio](#)
 - [Establecimiento de vecindad](#)
 - [La base de datos topológica](#)
 - [Mantenimiento de la base de datos topológica y la tabla de routing](#)
 - [Aprendizaje de nueva ruta.](#)

- [Escoger el camino más corto para construir la tabla de routing](#)
- [Topologías de OSPF](#)
 - [Broadcast multiaccess](#)
 - [Punto a punto](#)
 - [Punto a multipunto](#)
 - [NBMA - Non Broadcast Multiaccess](#)
 - [Virtual-links](#)
 - [OSPF a través de redes NBMA](#)
 - [Escogiendo una topología](#)
 - [OSPF sobre NBMA](#)
- [Configuración de OSPF en un único área](#)
 - [Comandos de configuración requeridos](#)
 - [Habilitar el protocolo de routing OSPF](#)
 - [Habilitar la red con OSPF](#)
 - [¿Qué hace el comando network?](#)
 - [Ejemplos de configuración](#)
 - [Complejidad del comando network en OSPF](#)
 - [Opciones de configuración en un router interno \(IR\)](#)
 - [El interfaz de loopback y el router ID](#)
 - [Configuración del interfaz de loopback y del RID](#)
 - [Cambiar la métrica por defecto utilizando el comando cost](#)
 - [Determinar el DR con el comando priority](#)
 - [Ejemplo de configuración de OSPF](#)
- [Configuración de OSPF en topologías NBMA](#)
 - [Consideraciones de diseño de OSPF en topologías NBMA](#)
 - [Configuración de OSPF en modo NBMA](#)
 - [El comando neighbor](#)
 - [Configurar OSPF en modo point-to-multipoint](#)
 - [Ejemplo topología point-to-multipoint](#)
 - [Configuración de OSPF en modo broadcast](#)
 - [Configuración de OSPF en modo point-to-point en subinterfaces frame relay](#)
 - [Ejemplo de configuración de OSPF en modo point-to-point en subinterfaces frame relay](#)
 - [Comprobar la configuración de OSPF en un único router](#)
 - [El comando show ip ospf](#)
 - [El comando show ip ospf database](#)
 - [El comando show ip ospf interface](#)
 - [El comando show ip ospf neighbor](#)
 - [El comando show ip protocols](#)
 - [El comando show ip route](#)
 - [Los comandos de debug](#)
- [OSPF en múltiples áreas](#)
 - [El propósito de OSPF en múltiples áreas](#)
 - [Problemas con OSPF en un único área](#)
 - [Comandos relacionados](#)
 - [Cómo determinar los límites del área](#)
 - [Características de múltiples áreas en OSPF](#)
 - [OSPF en un área](#)
 - [Tipos de routers](#)
 - [Link-State Advertisements \(LSAs\)](#)
 - [Tipos de áreas OSPF](#)

- [Restricciones de las áreas totally stub](#)
- [Operación de OSPF en múltiples áreas](#)
 - [Propagación de LSAs por los ABR y los ASBR](#)
 - [Sección del camino OSPF entre Áreas](#)
 - [Procesamiento de LSAs](#)
 - [Calculando el coste del camino a otro área](#)
 - [Códigos asociados en la tabla de routing a los LSAs](#)
 - [Consideraciones de diseño en múltiples áreas OSPF](#)
 - [Planificando la Capacidad en OSPF](#)
 - [Sumarización](#)
 - [El virtual-link](#)
 - [Múltiples áreas sobre redes NBMA](#)
- [Configuración en OSPF multiárea](#)
 - [Comandos de configuración requerida para redes OSPF multiárea](#)
 - [Habilitando el protocolo de routing OSPF](#)
 - [Habilitando el comando network](#)
- [Configuración opcional de OSPF multiárea](#)
 - [Comando area range](#)
 - [Ejemplo de comando area range](#)
 - [Comando summary-address](#)
 - [Ejemplo del comando summary-address](#)
 - [El comando area area-id stub](#)
 - [Ejemplo de configuración](#)
 - [El comando area area-id stub no-summary](#)
 - [El comando area default cost](#)
 - [El comando area virtual-link](#)
 - [Configuración funcional de OSPF multiárea](#)
- [Verificación OSPF multiárea](#)
 - [Comando show ip ospf border-routers](#)
 - [Comando show ip route](#)
 - [Comando show ip ospf virtual-link](#)
 - [Comando show ip ospf database](#)
- [Troubleshooting OSPF multiárea](#)
 - [Comando log-adjacency-changes](#)
 - [Comandos comunes de debug](#)
 - [Comando debug ip packet.](#)
 - [Comando debug ip ospf events.](#)
 - [Problemas comunes de las adyacencias](#)
- [Fundamentos de IS-IS](#)
 - [Introducción a IS-IS](#)
 - [Terminología de IS-IS](#)
 - [Comparativa con OSPF](#)
 - [Similitudes de OSPF con IS-IS](#)
 - [Lugares de utilización](#)
 - [Terminología](#)
 - [Diferencias de OSPF con IS-IS](#)
 - [Diferencias técnicas de IS-IS con OSPF](#)
 - [Áreas](#)
 - [Designated Router \(DR\) vs Designated Intermediate System \(DIS\)](#)
 - [Encapsulación](#)

- [Inundación de LSAs](#)
 - [LSAs](#)
 - [Servicios de red OSI - Operación de routing OSI](#)
- [Direccionamiento para IS-IS](#)
 - [Dirección OSI](#)
 - [Initial domain part \(IDP\)](#)
 - [Domain specific part \(DSP\)](#)
 - [NETs y NSAP](#)
 - [Reglas del direccionamiento ISO](#)
 - [Ejemplos de una dirección NET](#)
 - [Ejemplo utilizando la dirección MAC como System ID](#)
 - [Ejemplo utilizando la dirección IP como System ID](#)
 - [Ejemplo de dirección GOSIPtypeset@protect @@footnote SF@gobble@opt GOSIP: Government OSI Profile. Procedimiento del Gobierno de los EEUU para los protocolos OSI. A través del GOSIP el gobierno de los EEUU ordenó a sus agencias federales estandarizar OSI e implementarlo en sus sistemas y hacerlo comercialmente disponible. versión 2](#)
 - [Ejemplo de direccionamiento](#)
- [Estructura jerárquica de IS-IS](#)
 - [Router Level 1](#)
 - [Router Level 2](#)
 - [Router Level 1-2](#)
- [Principios básicos de routing de área](#)
 - [Entorno de estado del enlace](#)
 - [Ejemplos de protocolos estado del enlace](#)
 - [Proceso de estado del enlace](#)
- [Redes e interfaces de IS-IS](#)
 - [Tipos de redes en IS-IS](#)
 - [Establecimiento de adyacencias en punto a punto](#)
 - [Adyacencias punto a punto](#)
 - [Establecimiento de adyacencias en enlace broadcast](#)
 - [Adyacencias de broadcast](#)
 - [Establecimiento de adyacencias en NBMA](#)
 - [Protocolos de capa 3 utilizados en IS-IS](#)
 - [Tipos de paquetes en IS-IS](#)
 - [Formato del paquete Hello](#)
 - [Hello punto a punto](#)
 - [Hello lan](#)
 - [Formato del LSP](#)
 - [Formato del SNP](#)
 - [TLVs](#)
- [Operación de IS-IS](#)
 - [Pasos del proceso de operación de IS-IS](#)
 - [Update \(actualización\)](#)
 - [Decision \(Decisión\)](#)
 - [Métricas](#)
 - [Forwarding \(Reenvío\) y Receive \(Recepción\)](#)
- [Consideraciones de diseño de IS-IS](#)
 - [Diseño de área de routers IS-IS](#)
 - [Sumarización de rutas](#)
- [Configuración básica de IS-IS](#)

- [Comandos opcionales de IS-IS](#)
 - [Cambiar la opción por defecto de Router Level 1-2](#)
 - [Ejemplo de configuración de router IP Level 1-2](#)
 - [Ejemplo de estructura en dos niveles](#)
 - [Router R1, como router sólo Router L1](#)
 - [Router R2, como router Router L1-L2](#)
 - [Configuración de la sumarización](#)
 - [Configuración de NBMA](#)
 - [Configuración de broadcast sobre NBMA](#)
 - [Configuración point-to-point sobre NBMA](#)
- [Verificación de la operación de IS-IS](#)
- [Troubleshooting de la operación de IS-IS](#)
 - [Comandos de debug en IS-IS](#)
- [EIGRP](#)
 - [Introducción a EIGRP](#)
 - [Terminología de EIGRP](#)
 - [Características y ventajas de EIGRP](#)
 - [Componentes de EIGRP](#)
 - [Módulos independientes del protocolo](#)
 - [RTP](#)
 - [Descubrimiento y recuperación de vecinos](#)
 - [DUAL](#)
 - [Operación de EIGRP](#)
 - [Creación de la tabla de vecinos](#)
 - [Contenidos de la tabla de vecinos](#)
 - [Llegar a ser vecino](#)
 - [Condiciones para llegar a ser vecino](#)
 - [Creación de la tabla topológica](#)
 - [Mantenimiento de la tabla topológica](#)
 - [Añadir una red a la tabla topológica.](#)
 - [Borrar una red de la tabla topológica](#)
 - [Encontrar un camino alternativo a una red remota](#)
 - [Creación de la tabla de routing](#)
 - [Métricas de EIGRP](#)
 - [La tabla topológica y la máquina de estados finitos DUAL](#)
 - [Actualizando la tabla de routing en modo passive](#)
 - [Feasible successor](#)
 - [Actualizando la tabla de routing en modo activo](#)
 - [Escoger un successor](#)
 - [Diseño de una red EIGRP](#)
 - [Soluciones a los problemas de escalabilidad de EIGRP](#)
 - [Consideraciones de diseño utilizando EIGRP](#)
 - [Configuración de EIGRP](#)
 - [Comandos requeridos en la configuración de EIGRP](#)
 - [Comandos opcionales en la configuración de EIGRP](#)
 - [Sumarización de EIGRP](#)
 - [Routers Stub](#)
 - [Balanceo de carga en EIGRP](#)
 - [Modificación del proceso de EIGRP](#)
 - [El temporizador de intervalo de Hello](#)

- [El temporizador de holdtime](#)
 - [Comandos opcionales sobre WANs](#)
 - [Utilización de ancho de banda por EIGRP](#)
 - [Reglas de configuración del bandwidth en nube NBMA](#)
 - [Configuración del bandwidth sobre una red punto multipunto](#)
 - [Configurar el ancho de banda en una red híbrida multipunto](#)
 - [Configurar una red pura punto a punto](#)
- [Verificación de la configuración de EIGRP](#)
- [Troubleshooting de la operación de EIGRP](#)
- [BGP](#)
 - [Introducción a BGP](#)
 - [Características de BGP](#)
 - [Terminología de BGP](#)
 - [Cuándo utilizar BGP](#)
 - [Cuándo no utilizar BGP](#)
 - [Introducción a la operación de BGP](#)
 - [Mensajes utilizados en BGP](#)
 - [CIDR y agregación de rutas](#)
 - [BGP y routing basado en políticas](#)
 - [Reglas del routing basado en políticas](#)
 - [Atributos de BGP](#)
 - [Categorías de los atributos de BGP](#)
 - [Atributo AS_Path](#)
 - [Atributo Next Hop](#)
 - [Atributo Local Preference](#)
 - [Atributo MED \(Multiple Exit Discriminator\)](#)
 - [Atributo Origin](#)
 - [Atributo Community](#)
 - [Atributo Weighttypeset@protect @@footnote SF@gobble@opt Propietario de Cisco Systems](#)
 - [Atributo Atomic Aggregate](#)
 - [Atributo Aggregator](#)
 - [Atributo Originator ID](#)
 - [Atributo Cluster ID](#)
 - [Ejemplos](#)
 - [El atributo Next Hop en una red de broadcast multiacceso](#)
 - [El atributo Next Hop en una red NBMA](#)
 - [Mensajes de BGP](#)
 - [Sincronización de BGP](#)
 - [Proceso de selección de ruta](#)
 - [Configuración básica de BGP](#)
 - [Comandos requeridos de BGP](#)
 - [Identificar a los vecinos y definir el peer-group](#)
 - [Ejemplo de configuración básica](#)
 - [Comandos opcionales de BGP](#)
 - [Definir las redes a anunciar](#)
 - [Ejemplo con network](#)
 - [Forzar la dirección del next hop](#)
 - [Agregación de rutas](#)
 - [Ejemplo](#)
 - [Gestionar y verificar BGP](#)

- [Resetear conexiones TCP entre vecinos](#)
- [Comandos show relacionados con BGP](#)
- [Comandos debug de BGP](#)
- [Métodos alternativos para conectar con otros ASs](#)
- [Construyendo una red utilizando iBGP](#)
- [Requerimientos de red en iBGP](#)
- [Conexiones físicas y lógicas](#)
- [Propagación de rutas entre routers iBGP](#)
- [Sincronización](#)
- [La red totalmente mallada](#)
- [Recursos de una red totalmente mallada](#)
- [Diseño y configuración de iBGP](#)
 - [Route reflectors](#)
 - [Beneficios de los route reflector](#)
 - [Operación de los route reflector](#)
 - [Configuración de Route Reflectors](#)
 - [Ejemplo de configuración](#)
 - [Route refresh](#)
 - [Peer groups](#)
- [Verificación de iBGP](#)
 - [Verificar la operación de iBGP](#)
- [Controlar el tráfico de BGP](#)
 - [Cómo funcionan los prefix lists](#)
 - [Configuración de un prefix list de BGP](#)
 - [Ejemplo de prefix list](#)
 - [Verificar la configuración de los prefix lists](#)
- [Conectar a Internet con BGP](#)
 - [Multihoming](#)
 - [Recibiendo información de routing de Internet](#)
 - [Aceptar únicamente rutas por defecto de todos los ISPs](#)
 - [Aceptar rutas parciales de todos los ISPs](#)
 - [Aceptar full routing de todos los ISPs](#)
- [Determinar el path de BGP modificando atributos](#)
 - [Modificar el atributo weight](#)
 - [Modificar el atributo Local Preference](#)
 - [Verificar la configuración de los atributos](#)
- [Redistribución entre IGP y BGP](#)
 - [Anunciar Rutas desde IGP a BGP](#)
- [About this document ...](#)